

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 107 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.09.2002 Bulletin 2002/39

(51) Int Cl.7: **B60Q 1/14, F21V 9/00**

(21) Numéro de dépôt: **99400309.3**

(22) Date de dépôt: **10.02.1999**

(54) **Dispositif de rayonnement pour un système d'aide à la vision nocturne pour véhicule**

Strahlungsvorrichtung für ein Nachtsicht-Hilfssystem für Kraftfahrzeug

Radiating device for a night vision aid system for vehicle

(84) Etats contractants désignés:
DE ES GB IT SE

(30) Priorité: **12.02.1998 FR 9801684**

(43) Date de publication de la demande:
18.08.1999 Bulletin 1999/33

(73) Titulaire: **VALEO VISION**
93000 Bobigny (FR)

(72) Inventeur: **Albou, Pierre**
75013 Paris (FR)

(74) Mandataire: **Le Forestier, Eric**
Cabinet Régimbeau
20, rue de Chazelles
75847 Paris cedex 17 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 455 524 **EP-A- 0 479 634**
FR-A- 2 652 317 / **US-A- 4 692 798**

EP 0 936 107 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne les systèmes d'aide à la vision nocturne pour véhicule.

[0002] On connaît d'après le document FR-2 705 293 un système d'aide à la vision nocturne pour véhicule, comportant un projecteur infrarouge émettant un rayonnement dirigé vers l'environnement devant le véhicule, une caméra infrarouge et un système pour transmettre au conducteur sous forme visible une image reçue par la caméra. Le projecteur comporte une source de lumière blanche et un filtre supprimant une partie visible du rayonnement de la source et transmettant la partie située dans l'infrarouge.

[0003] Toutefois, en pratique, un tel filtre laisse souvent passer une partie du rayonnement visible, notamment dans le rouge. Or, sur un projecteur, de telles fuites rouges sont gênantes quelles que soient leur intensité car elles peuvent engendrer une confusion entre l'avant et l'arrière du véhicule, pour les autres véhicules. Par ailleurs, l'amélioration des filtres de ce point de vue, tout en conservant la partie utile du rayonnement infrarouge, à savoir la plage de rayonnement située entre 800 nm et 1 200 nm, est très coûteuse.

[0004] Le document EP 0479634 A1 montre aussi par ailleurs un dispositif d'éclairage infrarouge pour véhicule, comportant au moins une source de rayonnement et un filtre, le dispositif étant adapté à émettre dans un axe de ce même dispositif un rayonnement blanc et infrarouge dans une plage de longueur d'onde à partir de 800 nm.

[0005] Un but de l'invention est de fournir un dispositif de rayonnement pour l'aide à la vision nocturne qui soit utilisable à l'avant d'un véhicule sans risque de confusion, et soit peu coûteux.

[0006] En vue de la réalisation de ce but, on prévoit selon l'invention un dispositif de signalisation, tel qu'un feu, pour véhicule, comportant au moins une source de rayonnement et un filtre, le dispositif étant adapté à émettre suivant un axe du dispositif un rayonnement blanc et infrarouge dans une plage de longueur d'onde située entre 800 et 1200 nm, le rayonnement blanc ayant une intensité inférieure à 2000 Cd, dans lequel la source et le filtre sont choisis de sorte que le rayonnement infrarouge a une intensité supérieure à 25 W/sr.

[0007] On prévoit également selon l'invention un dispositif d'éclairage infrarouge, tel qu'un projecteur, pour véhicule, comportant au moins une source de rayonnement et un filtre, le dispositif étant adapté à émettre dans un axe du dispositif un rayonnement visible et infrarouge dans une plage de longueur d'onde située entre 800 et 1200 nm, le rayonnement infrarouge ayant une intensité supérieure à 25 W/sr, dans lequel la source et le filtre sont choisis de sorte que le rayonnement visible est blanc et a une intensité non nulle inférieure à 2000 Cd.

[0008] On sait que le blanc d'un feu de signalisation avant tel qu'une lanterne a une colorimétrie associée à une importante plage de tolérance d'un point de vue ré-

glementaire. Dès lors, même si le filtre présente des fuites dans le rouge, il suffit de respecter les contraintes de colorimétrie réglementaires associées aux feux blancs pour obtenir un feu blanc formant en même temps un dispositif de rayonnement infrarouge et évitant la confusion entre l'avant et l'arrière du véhicule.

[0009] Par conséquent, l'invention revient à fournir un dispositif ayant un rayonnement dont l'intensité dans l'infrarouge est comparable à celle d'un projecteur, et dans le visible est comparable à celle d'un feu et avantageusement d'une lanterne. Ainsi, avantageusement, l'intensité infrarouge, dans la plage 800-1200 nm et dans l'axe, sera supérieure à 50 W/sr, et préférentiellement supérieure à 80 W/sr. A titre de comparaison, l'intensité d'un feu classique dans l'infrarouge est généralement de l'ordre de 0,5 à 4 W/sr et celle d'un projecteur de l'ordre de 90 W/sr. De plus, avantageusement dans l'invention, l'intensité dans le blanc, dans l'axe, sera inférieure à 1000 Cd, préférentiellement inférieure à 700 Cd et même inférieure à 100 Cd pour être comparable à celle d'une lanterne (pour laquelle la limite réglementaire supérieure correspondante est fixée à 60 Cd). Dans le visible, l'intensité d'un projecteur classique est d'un point de vue réglementaire supérieure à 7000 Cd. Par exemple, pour un code classique, cette valeur minimum sera de 7500 Cd et, pour un feu de route, elle sera de 30000 Cd.

[0010] L'invention peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le filtre est adapté à transmettre une partie visible du rayonnement de la source, la synthèse de cette partie visible constituant une lumière blanche ;
- la source est l'unique source de rayonnement du dispositif ;
- la source étant une première source, le dispositif comporte une deuxième source de rayonnement, le dispositif étant agencé de sorte que la synthèse d'une lumière visible de la première source transmise par le filtre et d'une lumière visible de la deuxième source constitue une lumière blanche ;
- la lumière visible de la deuxième source est complémentaire de la lumière visible transmise par le filtre ;
- la deuxième source comporte un filtre coloré ;
- la deuxième source est adaptée à émettre une lumière blanche telle que la synthèse de la lumière visible transmise par le filtre et de la lumière blanche de la deuxième source constitue une lumière blanche ;
- le feu comporte un réflecteur ellipsoïdal, la source étant placée à un foyer interne du réflecteur ;
- le feu comporte un réflecteur paraboloidal disposé de sorte qu'un foyer interne du réflecteur paraboloidal est placé à un foyer externe du réflecteur ellipsoïdal ;
- la deuxième source est placée dans une trajectoire du rayonnement transmis par le filtre et réfléchi par

- le réflecteur paraboloidal ; et
- le dispositif est destiné à être placé à l'avant d'un véhicule.

[0011] On prévoit également selon l'invention un système d'aide à la vision nocturne pour véhicule, comportant un dispositif émetteur adapté à émettre un rayonnement infrarouge, une caméra sensible à l'infrarouge et des moyens d'affichage d'un signal reçu par la caméra, dans lequel le dispositif émetteur est un dispositif de signalisation ou d'éclairage conforme à l'invention.

[0012] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description suivante de trois modes préférés de réalisation donnés à titre d'exemples non limitatifs. Aux dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un feu selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une courbe représentant l'allure de la transmittance τ du filtre du feu de la figure 1 en fonction de la longueur d'onde λ du rayonnement ;
- les figures 3 et 4 sont des vues analogues aux figures 1 et 2 pour un deuxième mode préféré de réalisation ;
- la figure 5 est une vue schématique en coupe axiale d'un troisième mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une vue en coupe axiale d'un feu selon l'invention, illustrant un agencement avantageux de chacun des trois modes précités ; et
- la figure 7 est une vue schématique d'un système d'aide à la vision nocturne selon l'invention.

[0013] Dans les trois modes de réalisation qui vont suivre, le dispositif 2 est une lanterne avant de véhicule automobile, assurant la fonction feu de position.

[0014] En référence aux figures 1 et 2, un premier mode de réalisation du feu 2 de l'invention comporte une lampe classique 4 adaptée à émettre, notamment dans l'axe 7 du feu un rayonnement 6 comprenant une partie visible blanche et une partie infrarouge. La lampe est ici une lampe de projecteur émettant dans l'axe 7 du feu et dans la plage 800-1200 nm une intensité infrarouge supérieure à 80 W/sr. Le feu comporte un réflecteur 8 à un foyer duquel se trouve la lampe 4. Le feu comporte un filtre 10 disposé pour recevoir la totalité du rayonnement 6 émis directement par la lampe 4 ou renvoyé par le réflecteur 8. Comme le montre le diagramme de la figure 2 illustrant la transmittance τ du filtre 10 en fonction de la longueur d'onde λ , le filtre 10 est choisi pour supprimer une grande partie de la lumière visible du rayonnement 6. Il transmet l'infrarouge IR, l'ultraviolet UV, ainsi que des rayonnements visibles proches du bleu et du rouge (fuites bleues et rouges 12) et un rayonnement visible de fond jaune-vert entre ceux-ci. Dans l'axe 7 du feu, l'intensité du rayonnement visible transmis par le filtre 10 est d'environ 50 Cd, (la limite supérieure autorisée dans l'axe pour une lanterne est de 60

Cd).

[0015] Le feu 2 est agencé de sorte que l'ensemble du rayonnement visible 21 transmis par le filtre 10 réalise une synthèse située dans la colorimétrie autorisée pour la fonction feu de position. Cette fonction est donc remplie par les fuites visibles du filtre 10. Ainsi, en fonctionnement, le filtre 10 transmet un rayonnement infrarouge important ainsi qu'une lumière blanche assurant la fonction feu de position. On pourra par exemple utiliser pour le filtre 10 un filtre coupe-bande réalisable en filtre multicouches interférentiel de manière connue.

[0016] En référence aux figures 3 et 4, le deuxième mode de réalisation du feu 14 présente la même constitution générale. La source 4 est une lampe de projecteur semblable à celle du premier mode. Le filtre 10 transmet encore l'infrarouge en retenant la plus grande partie du rayonnement visible mais présente cette fois essentiellement une fuite 17 dans le rouge, provenant du bas de la coupure, comme le montre le diagramme de la figure 4. Il s'agit ici d'un filtre passe-bas (en fréquence). Le feu 14 comporte une deuxième lampe 16 s'étendant en aval du filtre 10 par référence à la direction du rayonnement 6 de la première lampe 4. Cette deuxième lampe 16 produit une lumière blanche. Il s'agit d'une lampe de feu classique. Le feu comporte une bonnette colorée 20 associée à la deuxième lampe 16. La bonnette 20 est colorée dans une couleur complémentaire de la couleur de la lumière visible transmise par le filtre 10. Il s'agit ici d'un vert adapté. La deuxième lampe 16 et la bonnette 20 constituent ainsi une deuxième source produisant un rayonnement 18. La couleur de la bonnette 20 est choisie de sorte que la synthèse de la lumière visible du rayonnement 21 transmis par le filtre 10 et de la lumière visible du rayonnement 18 transmis par la bonnette 20 constitue une lumière blanche 23 acceptable pour la fonction de la lanterne. Dans ce mode de réalisation, on peut utiliser un filtre 10 passe-bas peu performant. Dans ce mode de réalisation, c'est l'intensité du rayonnement visible dans l'axe 7 provenant de la source 4 via le filtre 10 et de la source 16 via la bonnette qui sera d'environ 50 Cd. Par ailleurs, l'intensité des fuites dans l'axe 7 est très supérieure à celle des fuites latérales en raison du caractère "pointu" du faisceau infrarouge. Il sera donc avantageux de réaliser la bonnette 20 avec des transmittances tenant compte de cette répartition, sous peine d'avoir une mauvaise colorimétrie sur les points latéraux. En complément ou alternativement, on pourra employer une bonnette optiquement directive, dirigeant le faisceau dans la direction souhaitée pour l'éclairage infrarouge. On obtient ainsi une meilleure superposition des deux faisceaux.

[0017] En référence à la figure 5, dans le troisième mode de réalisation, le feu 22 est proche de celui du deuxième mode. Il est dépourvu de bonnette associée à la deuxième lampe 16. Ici, la lampe blanche 16 émet (par référence à un diagramme trichromatique) à la limite du blanc réglementaire dans la direction de la couleur complémentaire des fuites visibles du filtre 10 avec

le flux maximum autorisé. On choisit le filtre 10 et la deuxième lampe 20 de sorte que :

- lorsque la deuxième lampe 16 seule est activée, elle fournit à elle seule une lumière blanche 25 de colorimétrie et d'intensité acceptables pour la fonction; et
- lorsque les deux lampes 4 et 16 sont activées, la synthèse de la lumière visible 21 transmise par le filtre 10 et de la lumière blanche 25 de la deuxième lampe 16 constitue elle aussi une lumière blanche 23 acceptable pour la fonction et d'intensité dans l'axe d'environ 50 Cd. Ainsi, les fuites visibles du filtre 10 sont "noyées" dans le blanc de la fonction. Le feu émet alors un rayonnement infrarouge ayant dans l'axe 7 du feu et dans la plage 800 nm-1200 nm une intensité d'environ 90 W/sr. Toutefois, la deuxième lampe 16 pourra ici aussi être associée à une bonnette.

[0018] Dans les modes de réalisation 1 et 2, le feu fonctionne en tout ou rien. Autrement dit, soit le feu est éteint, soit le feu produit en même temps le rayonnement infrarouge et le rayonnement visible de la fonction. Ainsi, on permet un réglage fin de la colorimétrie et on offre un grand choix de filtres peu onéreux. Dans le mode de réalisation 3, le feu peut fournir en même temps un rayonnement blanc et un rayonnement infrarouge lorsque les deux lampes 4, 16 sont activées. Mais aussi, le feu peut fournir le blanc de la fonction sans le rayonnement infrarouge issu du filtre 10, lorsque la deuxième lampe 16 est seule activée. Autrement dit, le flux infrarouge 6 de la première lampe 4 vient à la demande se superposer à la deuxième lampe 20. On évite alors une surconsommation électrique.

[0019] Dans chacun de ces trois modes de réalisation, on pourra utiliser un agencement du feu tel que celui de la figure 6. Le réflecteur 8 est un réflecteur ellipsoïdal connu en soi à un foyer interne F duquel est placée la lampe 4. Le filtre 10 est placé à un foyer externe 6 de ce réflecteur 8, sur le foyer, en amont (comme illustré) ou en aval de celui-ci. Le feu comporte un deuxième réflecteur 24, paraboloidal lui, disposé de sorte qu'un foyer interne de ce réflecteur 24 coïncide sensiblement avec le foyer externe 6 du réflecteur ellipsoïdal 8. Les deux réflecteurs 8, 24 ont des axes 27 formant un angle α l'un par rapport à l'autre. Le réflecteur ellipsoïdal 8 est ouvert en direction du réflecteur paraboloidal 24, lequel est ouvert vers le réflecteur ellipsoïdal 8 et vers une fenêtre 29 du feu pour la sortie du faisceau. La deuxième lampe 16, le cas échéant, est par exemple placée en regard du réflecteur paraboloidal 24, dans une trajectoire du rayonnement venant de la première lampe 4, transmis par le filtre 10 et réfléchi par le réflecteur paraboloidal 24.

[0020] Les rayons issus de la première lampe 4 sont réfléchis par le réflecteur ellipsoïdal 8, traversent le filtre 10, sont réfléchis par le réflecteur paraboloidal 24, puis

sortent par la fenêtre 29 du feu. Le cas échéant, se mêlent à eux les rayons émergeant de la deuxième lampe 16.

[0021] Cet agencement permet de donner au feu un aspect traditionnel, offrant à la vue seulement le réflecteur paraboloidal 24 et, le cas échéant, la deuxième lampe 16.

[0022] Dans chacun de ces modes de réalisation, le feu fait office de dispositif d'éclairage infrarouge. En référence à la figure 7, il peut être intégré à un système d'aide à la vision nocturne d'un type connu en soi comprenant le feu 2, 14, 22, une caméra 30 sensible à l'infrarouge et un dispositif 32 d'affichage pour le conducteur de l'image reçue par la caméra.

[0023] On pourra avantageusement dissimuler le feu derrière une glace fumée transparente au rayonnement infrarouge.

20 Revendications

1. Dispositif de signalisation (2; 14; 22), tel qu'un feu, pour véhicule, comportant au moins une source de rayonnement (4) et un filtre (10), le dispositif étant adapté à émettre suivant un axe (7) du dispositif un rayonnement blanc et infrarouge (21 ; 23) dans une plage de longueur d'onde située entre 800 et 1200 nm, le rayonnement blanc ayant une intensité inférieure à 2000 Cd, **caractérisé en ce que** la source (4) et le filtre (10) sont choisis de sorte que le rayonnement infrarouge a une intensité supérieure à 25 W/sr.
2. Dispositif d'éclairage infrarouge (2; 14; 22), tel qu'un projecteur, pour véhicule, comportant au moins une source de rayonnement (4) et un filtre (10), le dispositif étant adapté à émettre dans un axe (7) du dispositif un rayonnement visible et infrarouge (21 ; 23) dans une plage de longueur d'onde située entre 800 et 1200 nm, le rayonnement infrarouge ayant une intensité supérieure à 25 W/sr, **caractérisé en ce que** la source (4) et le filtre (10) sont choisis de sorte que le rayonnement visible est blanc (21 ; 23) et a une intensité non nulle inférieure à 2000 Cd.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le filtre (10) est adapté à transmettre une partie visible du rayonnement (6) de la source (4), la synthèse de cette partie visible constituant une lumière blanche.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la source (4) est l'unique source de rayonnement du dispositif.
5. Dispositif (14; 22) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la source (4) étant une

première source, le dispositif comporte une deuxième source de rayonnement (16), le dispositif étant agencé de sorte que la synthèse d'une lumière visible (21) de la première source (4) transmise par le filtre (10) et d'une lumière visible (18 ; 25) de la deuxième source (16) constitue une lumière blanche (23).

6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la lumière visible (18) de la deuxième source (16) est complémentaire de la lumière visible (21) transmise par le filtre (10).
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** la deuxième source (16) comporte un filtre coloré (20).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce que** la deuxième source (16) est adaptée à émettre une lumière blanche (25) telle que la synthèse de la lumière visible (21) transmise par le filtre (10) et de la lumière blanche (25) de la deuxième source (16) constitue une lumière blanche (23).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte un réflecteur ellipsoïdal (8), la source (4) étant placée à un foyer interne (F) du réflecteur.
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'il** comporte un réflecteur paraboloïdal (24) disposé de sorte qu'un foyer interne du réflecteur paraboloïdal est placé à un foyer externe (6) du réflecteur ellipsoïdal (8).
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** la deuxième source (16) est placée dans une trajectoire du rayonnement transmis par le filtre (10) et réfléchi par le réflecteur paraboloïdal (8).
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** est destiné à être placé à l'avant d'un véhicule.
13. Système d'aide à la vision nocturne pour véhicule, comportant un dispositif émetteur (2; 14; 22) adapté à émettre un rayonnement infrarouge, une caméra sensible à l'infrarouge (30) et des moyens d'affichage (32) d'un signal reçu par la caméra, **caractérisé en ce que** le dispositif émetteur est un dispositif de signalisation ou d'éclairage conforme à l'une des revendications 1 à 12.

Claims

1. Indicating device (2; 14; 22), such as a light, for a

vehicle, having at least one radiation source (4) and a filter (10), the device being adapted to emit, on one axis (7) of the device, white and infrared radiation (21; 23) in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the white radiation having an intensity below 2000 Cd, **characterised in that** the source (4) and the filter (10) are chosen so that the infrared radiation has an intensity greater than 25 W/sr.

2. Infrared illumination device (2; 14; 22), such as a headlight, for a vehicle, having at least one radiation source (4) and a filter (10), the device being adapted to emit, in one axis (7) of the device, visible and infrared radiation (21; 23) in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the infrared radiation having an intensity greater than 25 W/sr, **characterised in that** the source (4) and the filter (10) are chosen so that the visible radiation is white (21; 23) and has a non-zero intensity of less than 2000 Cd.
3. Device according to Claim 2, **characterised in that** the filter (10) is adapted to transmit a visible part of the radiation (6) from the source (4), the synthesis of this visible part constituting a white light.
4. Device according to any one of Claims 1 to 3, **characterised in that** the source (4) is the only radiation source of the device.
5. Device (14; 22) according to one of Claims 1 to 3, **characterised in that**, the source (4) being a first source, the device has a second radiation source (16), the device being arranged so that the synthesis of a visible light (21) from the first source (4) transmitted by the filter (10) and a visible light (18; 25) from the second source (16) constitutes a white light (23).
6. Device according to Claim 5, **characterised in that** the visible light (18) from the second source (16) is complementary to the visible light (21) transmitted by the filter (10).
7. Device according to Claim 5 or 6, **characterised in that** the second source (16) has a coloured filter (20).
8. Device according to any one of Claims 5 to 7, **characterised in that** the second source (16) is adapted to emit a white light (25) such that the synthesis of the visible light (21) transmitted by the filter (10) and of the white light (25) from the second source (16) constitutes a white light (23).
9. Device according to any one of Claims 1 to 8, **characterised in that** it has an ellipsoidal reflector (8),

the source (4) being placed at an internal focus (F) of the reflector.

10. Device according to Claim 9, **characterised in that** it has a paraboloidal reflector (24) disposed so that an internal focus of the paraboloidal reflector is placed at an external focus (6) of the ellipsoidal reflector (8).
11. Device according to Claim 10, **characterised in that** the second source (16) is placed in a path of the radiation transmitted by the filter (10) and reflected by the paraboloidal reflector (8).
12. Device according to any one of Claims 1 to 11, **characterised in that** it is intended to be placed at the front of a vehicle.
13. Night vision aid system for a vehicle, comprising an emitting device (2; 14; 22) adapted to emit infrared radiation, an infrared-sensitive camera (30) and means (32) of displaying a signal received by the camera, **characterised in that** the emitting device is an indicating or illuminating device according to one of Claims 1 to 12.

Patentansprüche

1. Signalgebungsvorrichtung (2; 14; 22) für Kraftfahrzeuge, wie zum Beispiel eine Leuchte, mit wenigstens einer Strahlungsquelle (4) und einem Filter (10), wobei die Vorrichtung längs einer Achse (7) der Vorrichtung eine weiße und infrarote Strahlung (21; 23) in einem Wellenlängenbereich aussenden kann, der zwischen 800 und 1200 nm liegt, wobei die weiße Strahlung eine Intensität von weniger als 2000 Cd hat, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungsquelle (4) und der Filter (10) so gewählt sind, daß die Infrarot-Strahlung eine Intensität von mehr als 25 W/sr hat.
2. Infrarot-Beleuchtungsvorrichtung (2, 14, 22) für Kraftfahrzeuge, wie zum Beispiel ein Scheinwerfer, mit wenigstens einer Strahlungsquelle (4) und einem Filter (10), wobei die Vorrichtung in einer Achse (7) der Vorrichtung eine sichtbare und infrarote Strahlung (21; 23) in einem Wellenlängenbereich auszusenden vermag, der zwischen 800 und 1200 nm liegt, wobei die Infrarot-Strahlung eine Intensität von mehr als 25 W/sr hat, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungsquelle (4) und der Filter (10) so gewählt sind, daß die sichtbare Strahlung weiß (21, 23) ist und eine Intensität ungleich Null von weniger als 2000 Cd hat.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Filter (10) einen sichtbaren Teil der Strahlung (6) der Strahlungsquelle (4) zu übertragen vermag, wobei die Synthese dieses sichtbaren Teils ein weißes Licht bildet.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungsquelle (4) die einzige Strahlungsquelle der Vorrichtung ist.
5. Vorrichtung (14; 22) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strahlungsquelle (4) eine erste Strahlungsquelle ist und die Vorrichtung eine zweite Strahlungsquelle (16) umfaßt, wobei die Vorrichtung so ausgebildet ist, daß die Synthese eines durch den Filter (10) übertragenen sichtbaren Lichts (21) der ersten Strahlungsquelle (4) und eines sichtbaren Lichts (18; 25) der zweiten Strahlungsquelle (16) ein weißes Licht (23) bildet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das sichtbare Licht (18) der zweiten Strahlungsquelle (16) komplementär zu dem durch den Filter (10) übertragenen sichtbaren Licht (21) ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Strahlungsquelle (16) einen Farbfilter (20) umfaßt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Strahlungsquelle (16) ein weißes Licht (25) auszusenden vermag, derart, daß die Synthese des durch den Filter (10) übertragenen sichtbaren Lichts (21) und des weißen Lichts (25) der zweiten Strahlungsquelle (16) ein weißes Licht (23) bildet.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie einen Ellipsoid-Reflektor (8) umfaßt, wobei die Strahlungsquelle (4) in einem inneren Brennpunkt (F) des Reflektors angeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie einen Paraboloid-Reflektor (24) umfaßt, der so angeordnet ist, daß ein innerer Brennpunkt des Paraboloid-Reflektors in einem äußeren Brennpunkt (6) des Ellipsoid-Reflektors (8) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zweite Strahlungsquelle (16) in einem Strahlengang der Strah-

lung angeordnet ist, die durch den Filter übertragen und durch den Paraboloid-Reflektor (8) reflektiert wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, 5
dadurch gekennzeichnet, daß sie dazu bestimmt ist, an der Vorderseite eines Fahrzeugs angeordnet zu sein.
13. Nachtsicht-Hilfssystem für ein Fahrzeug, mit einer 10
Emittiervorrichtung (2; 14; 22), die eine Infrarot-Strahlung auszusenden vermag, einer infrarot-empfindlichen Kamera (30) und Mitteln zum Anzeigen (32) eines von der Kamera empfangenen Signals, 15
dadurch gekennzeichnet, daß, die Emittiervorrichtung eine Signalgebungs- oder Beleuchtungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12 ist.

20

25

30

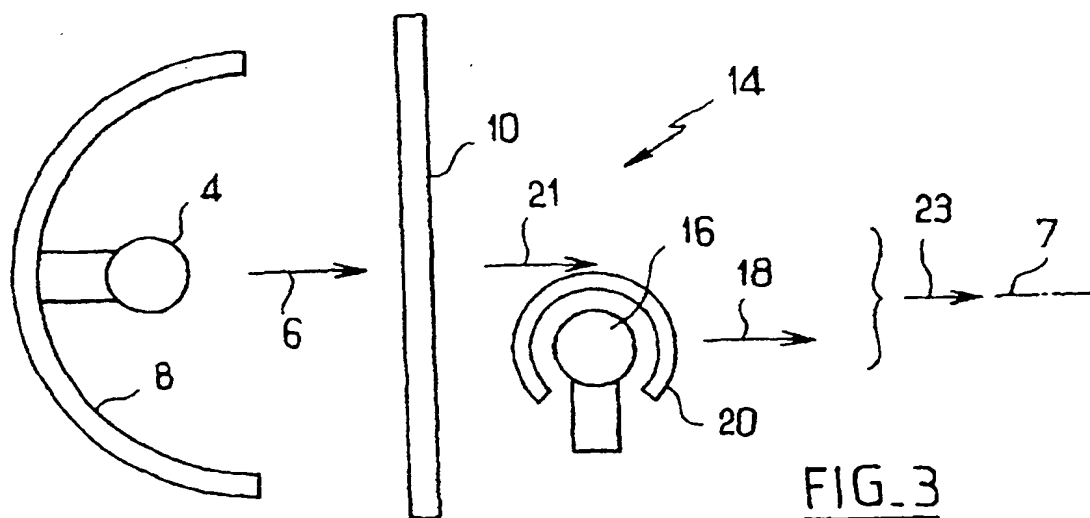
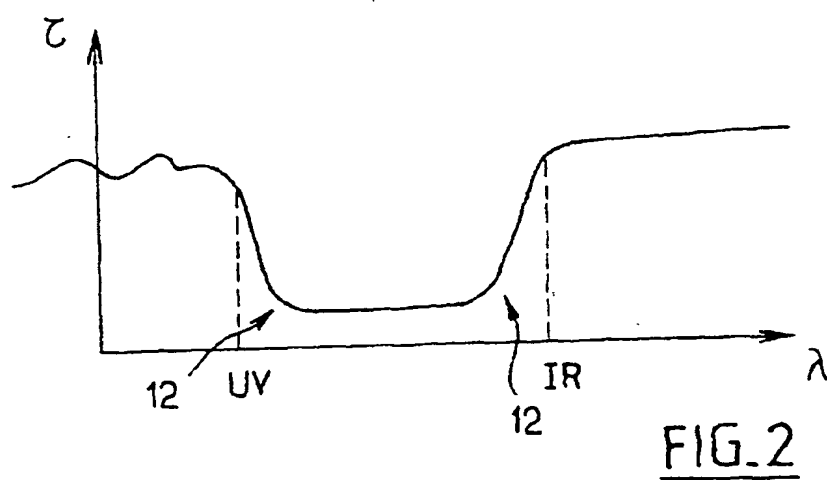
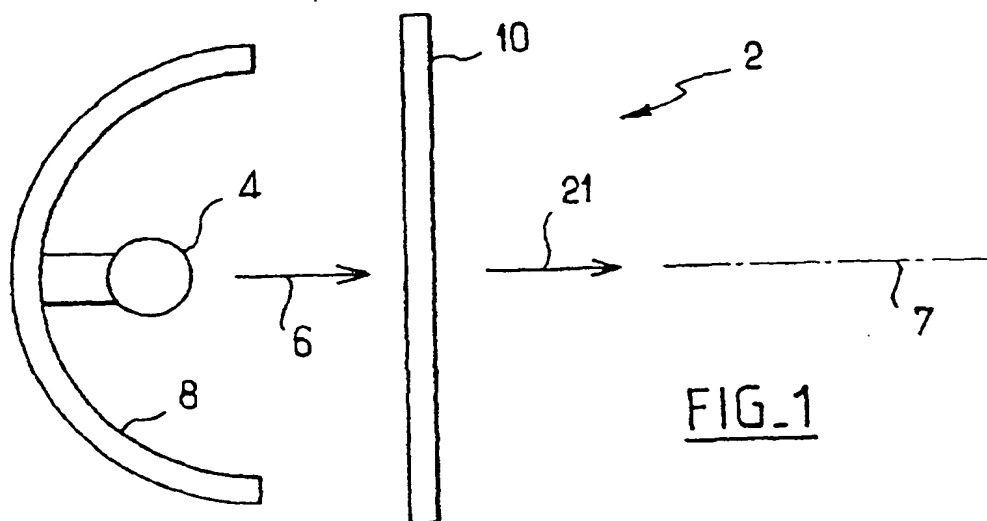
35

40

45

50

55



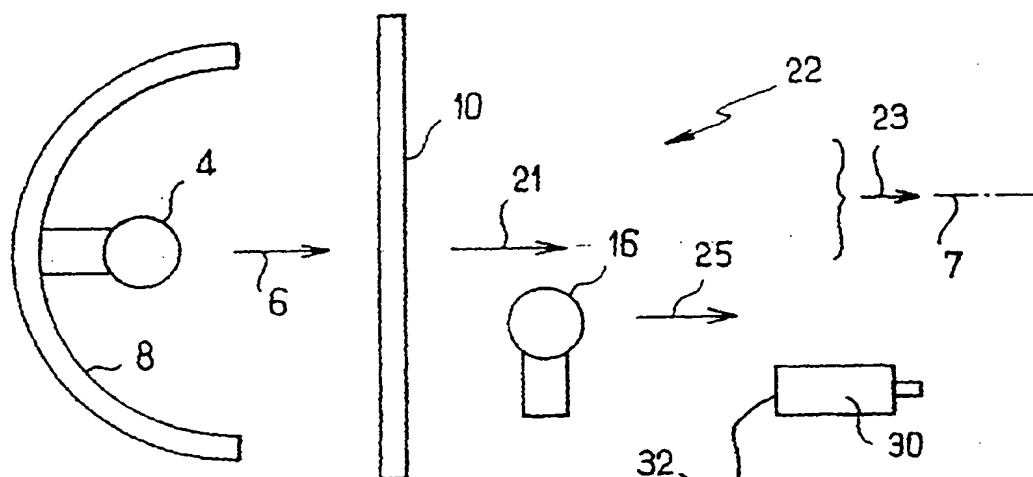
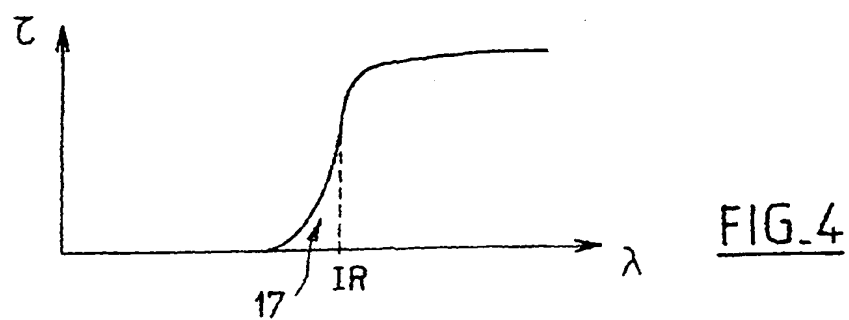
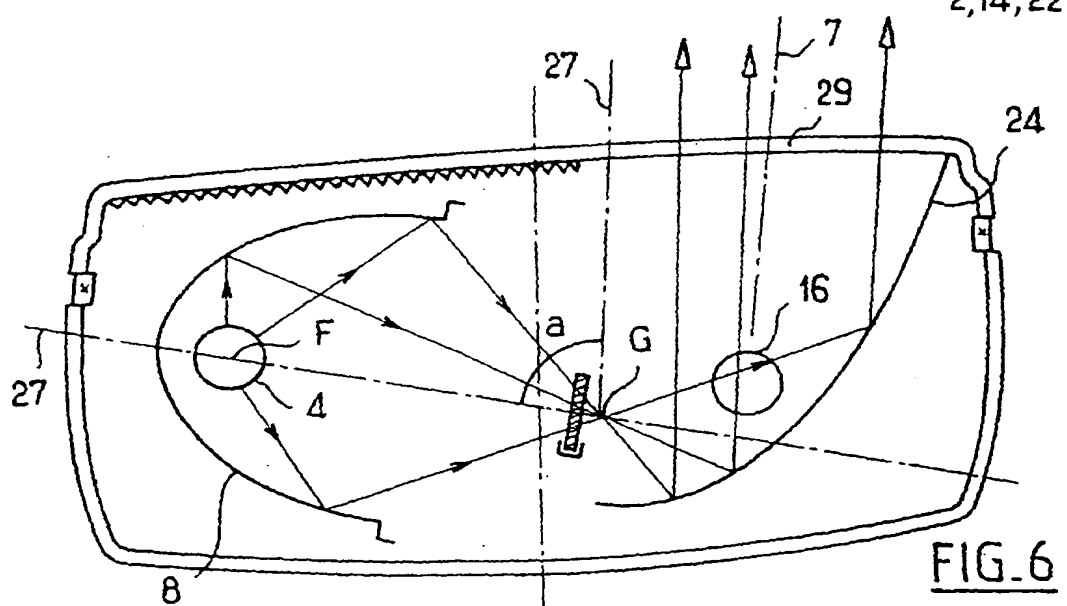


FIG. 5

FIG. 7



The Patent Office

54/77

Patents Act 1977
(Rule 80 and Schedule 4)

Filing a translation in connection with a European patent or a European patent application

(See the notes on the back of this form)

The Patent Office
Cardiff Road
Newport
Gwent NP9 1RH

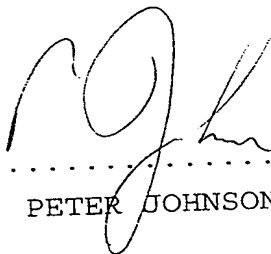
1.	Your reference	300466/GB/PRS/SH	
2.	European patent number or publication number of application (or International publication number (see note (e)))	EUROPEAN PATENT NO. 0936107	
3.	Full name and address of the or of each applicant for or proprietor of the European patent (UK)	VALEO VISION 34, rue Saint-André 93000 Bobigny FRANCE	
	Patents ADP number (if you know it)		
4.	What kind of translated document listed at note (c) are you sending with this form? (Answer by writing 1(i), 1(ii), 1(iii) or 2)	1(i)	
5.	Date when the European patent (UK) was granted or amended See note (f)	25 September 2002	
6.	Full name, address and postcode in the United Kingdom to which all correspondence relating to this form should be sent	PAGE WHITE & FARRER 54 Doughty Street London WC1N 2LS	
	Patents ADP number (if you know it)	1255003	
7.	Do you want the address in part 6 above to be the address for service recorded on the Register or to replace the address for service currently on the Register? (If so the write 'YES')	YES	
8.		Signature	Date
			18 November 2002
9.	Name and daytime telephone number of person to contact in the United Kingdom	Miss S Henry	020 7831 7929

In the matter of
European Patent Application No.
99400309.3

DECLARATION

I, Peter Johnson, BA MITI, of Beacon House, 49 Linden Road,
Gosforth, Newcastle upon Tyne, NE3 4HA, hereby certify that to
the best of my knowledge and belief the following is a true
translation made by me, and for which I accept responsibility,
of European Patent Application No. 99400309.3

Signed this *1st* day of *August* 2002


.....
PETER JOHNSON

The present invention concerns night vision aid systems for vehicles.

From the document FR-2 705 293, a night vision aid system for vehicles is known, having an infrared light emitting radiation directed towards the environment in front of the vehicle, an infrared camera and a system for transmitting to the driver in visible form an image received by the camera. The light includes a source of white light and a filter eliminating a visible part of the radiation from the source and transmitting the part situated in the infrared.

However, in practice, such a filter often allows some of the visible radiation to pass, in particular in the red part of the spectrum. However, on a light, such red leakages are a nuisance whatever their intensity since they may cause confusion between the front and the rear of the vehicle, for other vehicles. Moreover, improving filters from this point of view, whilst preserving the useful part of the infrared radiation, namely the radiation range situated between 800 nm and 1200 nm, is very expensive.

The document EP 0479634 A1 also shows moreover an infrared lighting device for vehicles, having at least one radiation source and a filter, the device being adapted to emit, in an axis of this same device, white and infrared radiation in a wavelength as from 800 nm.

One aim of the invention is to provide a radiation device for night vision aid which can be used at the front of the vehicle without risk of confusion, and is inexpensive.

With a view to achieving this aim, there is provided according to the invention an indicating device, such as a light, for a vehicle, having at least one radiation source and a filter, the device being adapted to emit, on one axis of the device, white and infrared radiation in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the white radiation having an intensity below 2000 Cd, in which the source and the filter are chosen so that the infrared radiation has an intensity greater than 25 W/sr.

There is also provided according to the invention an infrared illumination device, such as a headlight, for a vehicle, having at least one radiation source and a filter, the device being adapted to emit, in one axis of the device, visible and infrared radiation in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the infrared radiation having an intensity greater than 25 W/sr, characterised in that the source and the filter are chosen so that the visible radiation is white and has a non-zero intensity of less than 2000 Cd.

It is known that the white from a front signalling light such as a sidelight has a colorimetry associated with a wide tolerance range from a regulatory point of view. Consequently, even if the filter has leakages in the red part of the spectrum, it suffices to comply with the regulatory colorimetry constraints associated with white lights in order to obtain a white light both forming an infrared radiation device and avoiding confusion between the front and rear of the vehicle.

Consequently, the invention amounts to providing a device having radiation whose intensity in the infrared region is comparable with that of a headlight, and in the visible range is comparable with that of a light and advantageously a

sidelight. Thus, advantageously, the infrared intensity, in the range 800-1200 nm and in the axis, will be greater than 50 W/sr, and preferably greater than 80 W/sr. By way of comparison, the intensity of a conventional light in the infrared is generally around 0.5 to 4 W/sr and that of a headlight around 90 W/sr. In addition, advantageously in the invention, the intensity in the white, in the axis, will be less than 1000 Cd, preferentially less than 700 Cd and even less than 100 Cd in order to be comparable with that of a sidelight (for which the corresponding upper regulatory limit is fixed at 60 Cd). In the visible spectrum, the intensity of a conventional headlight is from a regulatory point of view greater than 7000 Cd. For example, for a conventional dipped headlight, this minimum value will be 7500 Cd and, for a main beam, it will be 30,000 Cd.

The invention can also have one or more of the following characteristics:

- the filter is adapted to transmit a visible part of the radiation from the source, the synthesis of this visible part constituting a white light;
- the source is the only radiation source of the device;
- the source being a first source, the device has a second radiation source, the device being arranged so that the synthesis of a visible light from the first source transmitted by the filter and a visible light from the second source constitutes a white light;
- the visible light from the second source is complementary to the visible light transmitted by the filter;

- the second source has a coloured filter;
- the second source is adapted to emit a white light such that the synthesis of the visible light transmitted by the filter and of the white light from the second source constitutes a white light;
- the light has an ellipsoidal reflector, the source being placed at an internal focus of the reflector;
- the light has a paraboloidal reflector disposed so that an internal focus of the paraboloidal reflector is placed at an external focus of the ellipsoidal reflector;
- the second source is placed in a path of the radiation transmitted by the filter and reflected by the paraboloidal reflector;
- the device is intended to be placed at the front of a vehicle.

There is also provided according to the invention a night vision aid system for a vehicle, comprising an emitting device adapted to emit infrared radiation, an infrared-sensitive camera and means of displaying a signal received by the camera, in which the emitting device is an indicating or illuminating device according to the invention.

Other characteristics and advantages of the invention will also emerge from the following description of three preferred embodiments given by way of non-limiting examples. In the accompanying drawings:

- Figure 1 is a schematic view in axial section of a light according to a first embodiment of the invention;
- Figure 2 is a curve representing the appearance of the transmittance τ of the filter of the light in Figure 1 according to the wavelength λ of the radiation;
- Figures 3 and 4 are views analogous to Figures 1 and 2 for a second preferred embodiment;
- Figure 5 is a schematic view in axial section of a third embodiment of the invention;
- Figure 6 is a view in axial section of a light according to the invention, illustrating an advantageous arrangement of each of the aforementioned three embodiments; and
- Figure 7 is a schematic view of a night vision aid system according to the invention.

In the three embodiments which will follow, the device 2 is a front light on a motor vehicle, providing the sidelight function.

With reference to Figures 1 and 2, a first embodiment of the light 2 of the invention comprises a conventional lamp 4 adapted to emit, notably in the axis 7 of the light, radiation 6 comprising a white visible part and an infrared part. The lamp is here a headlight lamp emitting, in the axis 7 of the light and in the range 800-1200 nm, an infrared intensity greater than 80 W/sr. The light has a reflector 8 at a focus of which there is the lamp 4. The light has a filter 10

disposed so as to receive all the radiation 6 emitted directly by the lamp 4 or returned by the reflector 8. As shown by the diagram in Figure 2 illustrating the transmittance τ of the filter 10 according to the wavelength λ , the filter 10 is chosen so as to eliminate a major part of the visible light of the radiation 6. It transmits the infrared IR and the ultraviolet UV, as well as visible radiation close to blue and red (blue and red leakages 12) and a yellow-green visible background radiation between these. In the axis 7 of the light, the intensity of the visible radiation transmitted by the filter 10 is approximately 50 Cd (the upper limit allowed in the axis for a sidelight is 60 Cd).

The light 2 is arranged so that all the visible radiation 21 transmitted by the filter 10 effects a synthesis situated in the colorimetry authorised for the sidelight function. This function is therefore fulfilled by the visible leakages from the filter 10. Thus, in operation, the filter 10 transmits a large amount of infrared radiation as well as white light fulfilling the sidelight function. It is for example possible to use for the filter 10 a bandstop filter which can be produced as a multilayer interference filter in a known manner.

With reference to Figures 3 and 4, the second embodiment of the light 14 has the same general constitution. The source 4 is a lamp in a light similar to that of the first embodiment. The filter 10 again transmits infrared whilst retaining the major part of the visible radiation but this time exhibits essentially leakage 17 in the red region, coming from the bottom of the cutoff, as shown by the diagram in Figure 4. It is a case here of a low-pass filter (in terms of frequency). The light 14 has a second lamp 16 extending downstream of the filter 10 with reference to the direction of the radiation 6 of

the first lamp 4. This second lamp 16 produces a white light. It is a conventional lamp for a light. The light has a coloured shield 20 associated with the second lamp 16. The shield 20 is coloured in a colour complementary to the colour of the visible light transmitted by the filter 10. It is here an adapted green. The second lamp 16 and the shield 20 thus constitute a second source producing a radiation 18. The colour of the shield 20 is chosen so that the synthesis of the visible light of the radiation 21 transmitted by the filter 10 and of the visible light of the radiation 18 transmitted by the shield 20 constitutes a white light 23 acceptable for the function of the sidelight. In this embodiment, it is possible to use a low-performance low-pass filter 10. In this embodiment, it is the intensity of the visible radiation in the axis 7 coming from the source 4 via the filter 10 and from the source 16 via the shield which will be approximately 50 Cd. Moreover, the intensity of the leakages in the axis 7 is very much greater than that of the lateral leakages because of the "pointed" character of the infrared beam. It will therefore be advantageous to produce the shield 20 with transmittances taking account of this distribution, otherwise there may be poor colorimetry on the lateral points. In addition or alternatively, it will be possible to use an optically directive shield, directing the beam in the required direction for the infrared illumination. In this way better superimposition of the two beams is obtained.

With reference to Figure 5, in the third embodiment, the light 22 is close to that of the second mode. It does not have the shield associated with the second lamp 16. Here the white lamp 16 emits (with reference to a trichromatic diagram) at the limit of the regulatory white in the direction of the complementary colour of the visible leakages of the filter 10

with the maximum permitted flux. The filter 10 and the second lamp 20 are chosen so that:

- when the second lamp 16 alone is activated, it supplies by itself a white light 25 with colorimetry and the intensity acceptable for the function; and
- when the two lamps 4 and 16 are activated the synthesis of the visible light 21 transmitted by the filter 10 and of the white light 25 of the second lamp 16 also constitutes a white light 23 acceptable for the function and with an intensity in the axis of approximately 50 Cd.

Thus the visible leakages of the filter 10 are "drowned" in the white of the function. The light then emits an infrared radiation having in the axis 7 of the light and in the range 800-1200 nm an intensity of approximately 90 W/sr. However, the second lamp 16 could here also be associated with a shield.

In the embodiments 1 and 2, the light functions in two-state mode. In other words, either the light is off, or the light produces at the same time the infrared radiation and the visible radiation of the function. Thus fine adjustment of the colorimetry is afforded and a great choice of inexpensive filters is offered. In the embodiment 3, the light can supply at the same time white radiation and infrared radiation when the two lamps 4, 16 are activated. However, in addition, the light can provide the white of the function without the infrared radiation issuing from the filter 10, when the second lamp 16 alone is activated. In other words, the infrared flux 6 of the first lamp 4 is on demand superimposed on the second lamp 20. Excessive electrical consumption is then avoided.

In each of these three embodiments, it is possible to use a light arrangement like the one in Figure 3. The reflector 8 is an ellipsoidal reflector known per se with an internal focus F where the lamp 4 is placed. The filter 10 is placed at an external focus 6 of this reflector 8, on the focus, upstream (as illustrated) or downstream thereof. The light has a second reflector 24, paraboloidal in this case, disposed so that an internal focus of this reflector 24 coincides substantially with the external focus 6 of the ellipsoidal reflector 8. The two reflectors 8, 24 have axes 27 forming an angle a with respect to each other. The ellipsoidal reflector 8 is open in the direction of the paraboloidal reflector 24, which is open towards the ellipsoidal reflector 8 and towards a window 29 of the light for the beam to exit. The second lamp 16, where applicable, is for example placed opposite the paraboloidal reflector 24, in a path of the radiation coming from the first lamp 4, transmitted by the filter 10 and reflected by the paraboloidal reflector 24.

The rays issuing from the first lamp 4 are reflected by the ellipsoidal reflector 8, pass through the filter 10, are reflected by the paraboloidal reflector 24 and then leave through the window 29 of the light. Where applicable, the rays emerging from the second lamp 16 mix with each other.

This arrangement gives the light a traditional appearance, offering for view only the paraboloidal reflector 24 and, where applicable, the second lamp 16.

In each of these embodiments, the light serves as an infrared lighting device. With reference to Figure 7, it can be integrated in a night vision aid system of a type known per se comprising the light 2, 14, 22, a camera 30 sensitive to

infrared and a device 32 for displaying for the driver the image received by the camera.

The light can advantageously be concealed behind a smoked glass transparent to infrared radiation.

CLAIMS

1. Indicating device (2; 14; 22), such as a light, for a vehicle, having at least one radiation source (4) and a filter (10), the device being adapted to emit, on one axis (7) of the device, white and infrared radiation (21; 23) in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the white radiation having an intensity below 2000 Cd, characterised in that the source (4) and the filter (10) are chosen so that the infrared radiation has an intensity greater than 25 W/sr.
2. Infrared illumination device (2; 14; 22), such as a headlight, for a vehicle, having at least one radiation source (4) and a filter (10), the device being adapted to emit, in one axis (7) of the device, visible and infrared radiation (21; 23) in a wavelength range situated between 800 and 1200 nm, the infrared radiation having an intensity greater than 25 W/sr, characterised in that the source (4) and the filter (10) are chosen so that the visible radiation is white (21; 23) and has a non-zero intensity of less than 2000 Cd.
3. Device according to Claim 2, characterised in that the filter (10) is adapted to transmit a visible part of the radiation (6) from the source (4), the synthesis of this visible part constituting a white light.
4. Device according to any one of Claims 1 to 3, characterised in that the source (4) is the only radiation source of the device.
5. Device (14; 22) according to one of Claims 1 to 3, characterised in that, the source (4) being a first source, the

device has a second radiation source (16), the device being arranged so that the synthesis of a visible light (21) from the first source (4) transmitted by the filter (10) and a visible light (18; 25) from the second source (16) constitutes a white light (23).

6. Device according to Claim 5, characterised in that the visible light (18) from the second source (16) is complementary to the visible light (21) transmitted by the filter (10).

7. Device according to Claim 5 or 6, characterised in that the second source (16) has a coloured filter (20).

8. Device according to any one of Claims 5 to 7, characterised in that the second source (16) is adapted to emit a white light (25) such that the synthesis of the visible light (21) transmitted by the filter (10) and of the white light (25) from the second source (16) constitutes a white light (23).

9. Device according to any one of Claims 1 to 8, characterised in that it has an ellipsoidal reflector (8), the source (4) being placed at an internal focus (F) of the reflector.

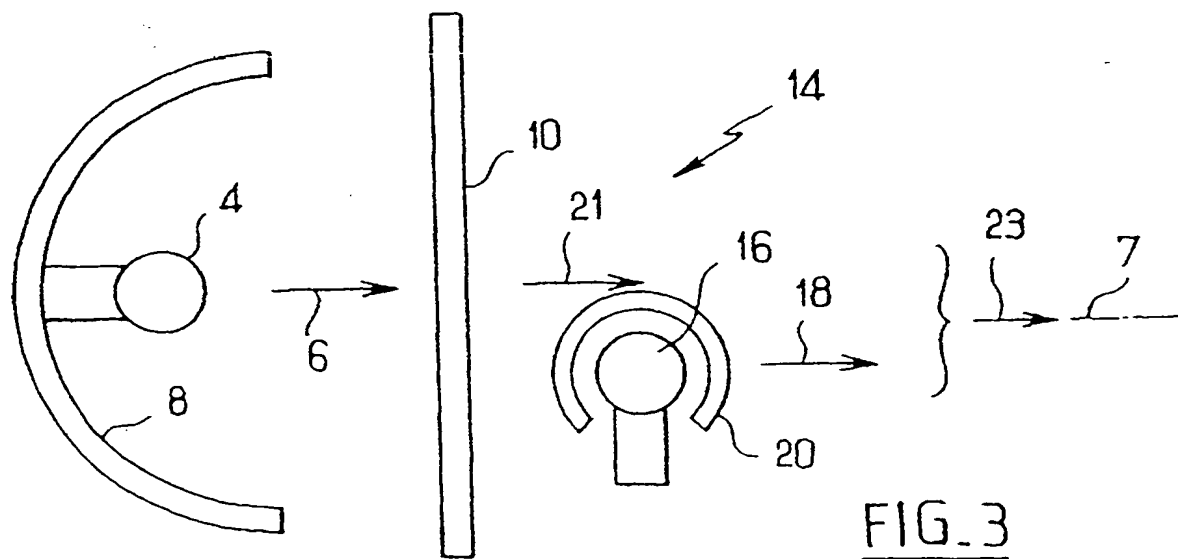
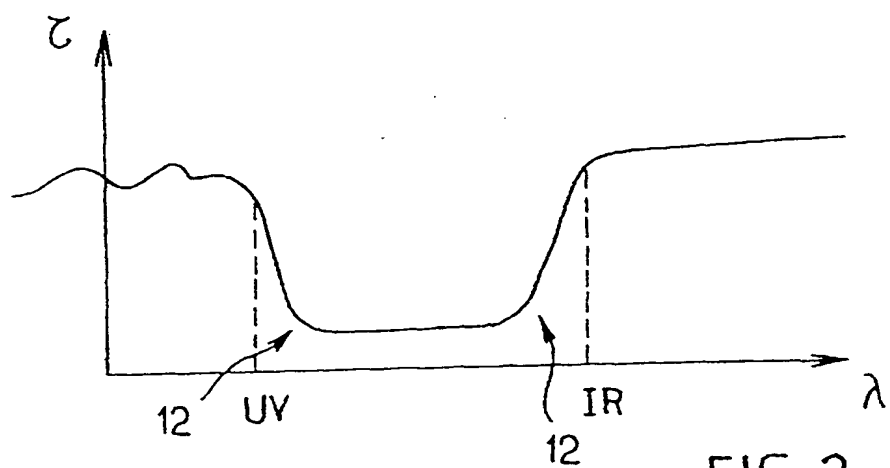
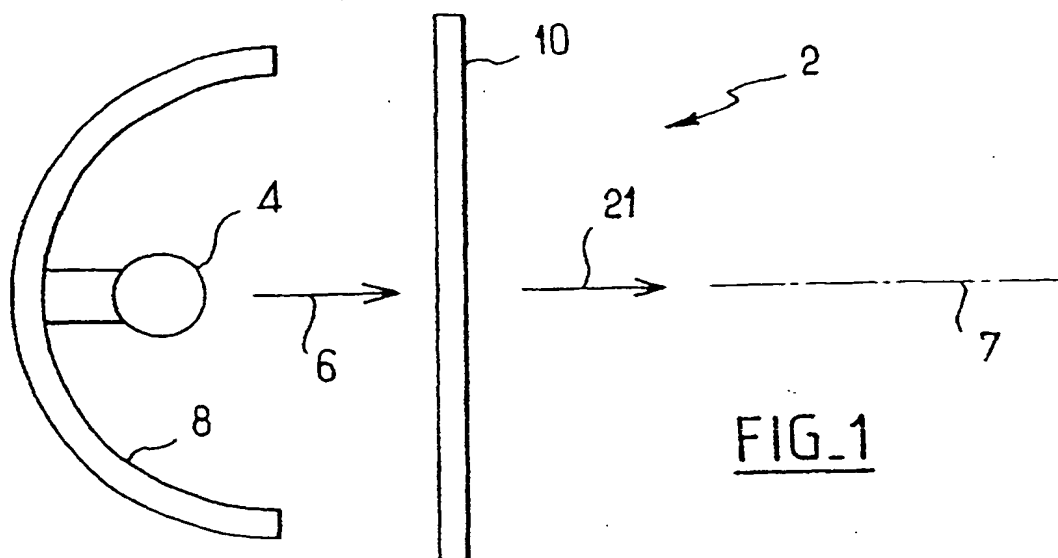
10. Device according to Claim 9, characterised in that it has a paraboloidal reflector (24) disposed so that an internal focus of the paraboloidal reflector is placed at an external focus (6) of the ellipsoidal reflector (8).

11. Device according to Claim 10, characterised in that the second source (16) is placed in a path of the radiation transmitted by the filter (10) and reflected by the paraboloidal reflector (8).

12. Device according to any one of Claims 1 to 11, characterised in that it is intended to be placed at the front of a vehicle.

13. Night vision aid system for a vehicle, comprising an emitting device (2; 14; 22) adapted to emit infrared radiation, an infrared-sensitive camera (30) and means (32) of displaying a signal received by the camera, characterised in that the emitting device is an indicating or illuminating device according to one of Claims 1 to 12.

1 / 2



2 / 2

